

**Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego**

**Opieka nad poszkodowanymi urazowymi w cywilnym środowisku taktycznym na  
podstawie wytycznych TECC**

**Michał Dąbrowski**

Promotor: dr n. med. Grzegorz Sokołowski

Kontakt: [gsokolowski@afm.edu.pl](mailto:gsokolowski@afm.edu.pl)

## **STRESZCZENIE**

Przykłady wydarzeń z udziałem strzelca-zabójcy (active shooter) i zamachów terrorystycznych w krajach całego świata wymierzonych w ofiary cywilne wymuszają zastosowanie specjalistycznych metod udzielania pomocy medycznej poszkodowanym. Specyfika obrażeń u ofiar jest tożsama z urazami z jakimi mają do czynienia medycy wojskowi. Jednym ze skutecznych sposobów uniknięcia zgonów wśród ofiar potencjalnie możliwych do uratowania jest zastosowanie się do wytycznych powstałego w 2010 roku Komitetu Taktyczno-Ratowniczej Opieki nad Poszkodowanym – Committee for Tactical Emergency Casualty Care – TECC. W związku z potencjalnym prawdopodobieństwem wystąpienia takiego zdarzenia w Polsce, wykorzystanie standardów TECC mogłoby okazać się bardzo korzystne w niesieniu pomocy ofiarom przez personel medyczny zespołów ratownictwa medycznego oraz szpitalnych oddziałów ratunkowych.

Słowa kluczowe: cywilne środowisko taktyczne, uraz, TECC

## **ABSTRACT**

Examples of events with the participation of active- shooter and terrorist attacks in countries all over the world against civilian victims force the use of specialized methods of medical assistance to victims. The specifics of injuries on victims is the same as the injuries that have to do military medics. One of the effective ways to avoid deaths among victims of potentially possible to save is to use the guidelines created in 2010 the Committee for Tactical Emergency Casualty Care - TECC. In view of the potential likelihood of such events in Poland, the use of standards for the TECC could prove to be very beneficial in assisting victims by the medical personnel of emergency medical and hospital emergency departments.

Keywords: civilian tactical environment, trauma, TECC

## **WSTĘP**

Przykłady wydarzeń z udziałem strzelca-zabójcy (active shooter, AS) i zamachów terrorystycznych w krajach całego świata wymierzonych w ofiary cywilne wymuszają zastosowanie specjalistycznych metod udzielania pomocy medycznej poszkodowanym. Specyfika obrażeń u ofiar jest tożsama z urazami z jakimi mają do czynienia medycy wojskowi. Rany postrzałowe oraz obrażenia powstałe w wyniku eksplozji ładunków wybuchowych nie różnią się niczym między cywilnym środowiskiem, w którym doszło do zamachu bombowego lub ostrzału z broni palnej, a środowiskiem pola walki. Jednym ze skutecznych sposobów uniknięcia zgonów wśród ofiar potencjalnie możliwych do uratowania jest zastosowanie się do wytycznych powstałego w 2010 roku Komitetu Taktyczno-Ratowniczej Opieki nad Poszkodowanym – Committee for Tactical Emergency Casualty Care – TECC. Wszystkie zalecenia ujęte w tych wytycznych zaczerpnięte zostały z doświadczeń oraz skutecznych sposobów reagowania i zaopatrywania poszkodowanych w środowisku działań wojskowych zebranych i opisanych przez powstały w 2001 roku Komitet Taktyczno-Bojowej Opieki nad Poszkodowanym – Committee for Tactical Combat Casualty Care - TCCC – TC3.

## **KONCEPCJA TACTICAL COMBAT CASUALTY CARE (TC3)**

W sierpniu 1996 roku Kpt. Frank Butler, Płk. John Hagman i Chor. George Butler opublikowali w Military Medicine Journal koncepcję wytycznych TCCC jako zalecenia w postępowaniu z poszkodowanym na polu walki [1]. Opierając się na analizie danych dotyczących przyczyn zgonów oraz odniesionych ran i obrażeń zaproponowali kilka zaleceń w postępowaniu, z których najistotniejsza była potrzeba rozróżnienia w czasie walki pomiędzy „dobrą medycyną, a dobrą taktyką”. Chodziło o to, aby medyk był świadom, że dobre dla poszkodowanego decyzje mogą się okazać złymi decyzjami taktycznymi, a te mogą skutkować śmiercią całego oddziału i nie ukończeniem postawionego zadania. Najskuteczniejszą medycyną na polu walki jest odpowiedź ogniowa i przewaga taktyczna. Stąd podział TCCC na trzy fazy: Care Under Fire (opieka pod ostrzałem), Tactical Field Care (polowa opieka nad poszkodowanym) i Tactical Evacuation Care (taktyczna ewakuacja poszkodowanego). Podstawowym założeniem TC3 było zapobieganie potencjalnie odwracalnym przyczynom zgonów na polu walki, czyli: maszynym krwotokom, odmie prężnej i niedrożności dróg oddechowych. Wytyczne TC3 zostały szybko zaakceptowane i przyjęte przez siły specjalne marynarki oraz wojsk lądowych USA. Następnie stały się obowiązującym standardem w postępowaniu medycznym z poszkodowanym w warunkach bojowych w całej armii Stanów Zjednoczonych.

W oświadczeniu wydanym przez Defense Health Board z 6 sierpnia 2009 stwierdzono, że: w kilku jednostkach specjalnych, w których wszyscy żołnierze zostali przeszkoleni z TC3 nie odnotowano śmiertelnego przypadku spowodowanego potencjalnie odwracalnym urazem śmiertelnym w czasie wykonywania wszystkich działań bojowych. Z innych danych wynika, że śmiertelność wśród żołnierzy amerykańskich podczas działań wojennych w Wietnamie spadła z ok. 14% do ok 9,2 % w czasie Operacji Iraqi Freedom i Operacji Enduring Freedom w Afganistanie. Dane te potwierdzają wysoką efektywność procedur TC3, dzięki czemu Defense Health Board rekomenduje TC3 jako standard postępowania medycznego dla wszystkich rodzajów sił zbrojnych USA i całego personelu medycznego uczestniczącego w działaniach bojowych. Komitet TC3 jako

ciało złożone z ekspertów ma za zadanie utrzymywanie i uaktualnianie procedur, przede wszystkim dając gwarancję, że nowe technologie i aktualne dane naukowe będą włączane do wytycznych TC3 [2].

Doświadczenia zdobyte w czasie interwencji wojennych w Iraku i Afganistanie znajdują zastosowanie w postępowaniu z pacjentami urazowymi w środowisku cywilnym. Istnieją jednak zasadnicze różnice pomiędzy tymi dwoma środowiskami, które należało uwzględnić przy opracowywaniu wytycznych dla policji oraz innych służb mogących się znaleźć w sytuacji zagrożenia wojennego w realiach środowiska cywilnego. Zamach w czasie maratonu bostońskiego, w którym użyto dwóch ładunków wybuchowych zdetonowanych w różnym czasie, zamach w bombowy w Oslo, po którym doszło do masakry na wyspie Utoya, czy ostatnie zdarzenie w Czechach gdzie z rąk strzelca zabójcy zginęło osiem osób pokazują, że zagrożenia wojenne mogą w bardzo przypadkowy i chaotyczny sposób dotknąć każdą społeczność. Z tego powodu wytyczne komitetu Tactical Emergency Casualty Care mogą okazać się najskuteczniejszym i najodpowiedniejszym sposobem działania służb interwencyjno-ratunkowych. Powinny być również rozpowszechnione wśród osób postronnych, które najczęściej jako pierwsze interweniują i udzielają pomocy na miejscu zdarzenia.

### **MODEL TACTICAL EMERGENCY CASUALTY CARE (TECC)**

Opierając się na sprawdzonym w warunkach wojennych modelu TC3, procedury Tactical Emergency Casualty Care podzielono na trzy fazy. Każda z nich jasno określa zakres udzielania pomocy poszkodowanym w zależności od rozwoju sytuacji taktycznej na miejscu zdarzenia. Podstawowym założeniem tych wytycznych jest zapewnienie bezpieczeństwa (należy rozumieć to jako eliminację zagrożenia) służbom interweniującym, ratownikom oraz poszkodowanym. Fazy te to: Direct Threat Care (DTC), Indirect Threat Care (ITC) oraz Evacuation (EVAC).

Direct Threat Care (faza bezpośredniego zagrożenia) to faza opisująca zakres udzielania pomocy poszkodowanym w momencie realnego zagrożenia ze strony strzelca zabójcy lub dalszego realizowania zamachu terrorystycznego. W czasie tej fazy priorytetem jest eliminacja zagrożenia przed udzielaniem pomocy poszkodowanym, ponieważ to gwarantuje mniejsze straty wśród poszkodowanych i kolejnych potencjalnych ofiar oraz wśród członków służb interweniujących. W DTC w drugiej kolejności należy zapewnić poszkodowanemu osłonę przed odniesieniem kolejnych obrażeń. Zgodnie z zasadą „we don't treat in the street” eliminujemy w najprostszy sposób zagrożenie dla ранego i ratownika udzielającego pomocy.

Kluczowym oraz najważniejszym elementem ratowania życia w czasie przebywania w strefie wysokiego ryzyka jest zatamowanie i kontrola krwotoku. Najskuteczniejszym i najszybszym sposobem tamowania krwotoków z kończyn jest założenie stazy taktycznej (tourniquet, TQ). Inne sposoby jak opatrunek uciskowy czy „pakowanie” rany opatrunkami hemostatycznymi wymagają od 3 – 5 min ciągłego ucisku i są zalecane w fazie ITC. Niekontrolowane krwotoki z kończyn były wiodącą przyczyną śmierci do uniknięcia w Wietnamie (9% wszystkich zgonów) oraz taką pozostałą w konfliktach w Iraku i Afganistanie (2-3% wszystkich zgonów). Skuteczność stosowania staz taktycznych jest bezsporna i wielokrotnie omawiana oraz analizowana w licznych zagranicznych oraz polskich publikacjach zajmujących się tematyką TC3. Rekomendowanymi stazami przez komitety TC3 i TECC są: Combat Application Tourniquet (CAT) oraz Special Operation Tactical Tourniquet (SOFT-T Wide) [3]. Stazy powinny zostać założone i zaciśnięte najwyżej jak to możliwe

na ubraniu bądź mundurze pamiętając żeby nie uciskały żadnego przedmiotu schowanego np. w kieszeni.

Utrzymywanie drożności dróg oddechowych zalecane jest dopiero w fazie ITC jakkolwiek można jeśli to możliwe ułożyć poszkodowanego w pozycji bezpiecznej, pamiętając o ciągłym zagrożeniu.

Indirect Threat Care (faza pośredniego zagrożenia) opisuje zakres udzielania pomocy w sytuacji zapewnienia poszkodowanemu i ratownikowi względnego bezpieczeństwa (np. w zamkniętym pomieszczeniu pod osłoną). Ocenę stanu poszkodowanego i leczenie w tej fazie prowadzimy na podstawie akronimu: M.A.R.C.H.E. - Major Hemorrhage, Airway, Respirations/breathing, Circulation, Head&heat injuries and Everything Else. Przebywanie w strefie teoretycznie bezpiecznej pozwala na dokładniejszą ocenę stanu i większą możliwość udzielenia pomocy poszkodowanemu. Pamiętać należy zawsze, że sytuacja taktyczna na miejscu zdarzenia to proces dynamiczny, w którym bezpieczeństwo miejsca zdarzenia może ulec bardzo gwałtownej zmianie. Mając to na uwadze ratownik taktyczny musi ciągle rozważać zmianę postępowania - np. szybka ewakuacja ранego jest korzystniejsza niż próba założenia wkłucia dożylnego / doszpikowego.

Bardzo istotne jest, aby wyeliminować zagrożenie ze strony samego poszkodowanego. Jeżeli dla przykładu policjant wykazuje oznaki zaburzonego stanu świadomości należy go niezwłocznie rozbroić. Natomiast jeśli ratownikiem udzielającym pomocy jest uzbrojony funkcjonariusz to musi on pamiętać o zabezpieczeniu broni osobistej, środków pirotechnicznych (np. granaty ogłuszające) i innych potencjalnie niebezpiecznych części swojego wyposażenia (np. nóż) przed przypadkowym użyciem przez poszkodowanego będącego w szoku (np. ogłuszony po wybuchu).

Masywne krwotoki są podstawowym zagrożeniem dla życia u pacjentów urazowych w warunkach taktycznych. Ich natychmiastowe zatamowanie jest priorytetem i zawsze powinno być wykonywane w pierwszej kolejności. Bezpośredni ucisk na widoczną krwawiącą ranę jest skuteczną i pożądaną metodą jej tamowania. Jeśli jednak ratownik nie może bezpośrednio uciskać rany przez dłuższy czas, powinny być zastosowane inne sposoby tamowania krwotoków. Tak jak omówiono wcześniej stazy taktyczne są najszybszą i najskuteczniejszą metodą tamowania krwotoków z kończyn. Jeśli TQ została założona w fazie DTC należy ocenić efektywność i zasadność jej założenia. TQ założona bezpośrednio na mundur lub niezaciśnięta do oporu może nieskutecznie wywierać nacisk na tętnice powodując powolną dalszą utratę krwi. Jeżeli TQ została założona w pośpiechu w fazie DTC bez właściwej oceny krwawienia ratownik może uznać, że wystarczy zastosować zwykły opatrunek uciskowy. Należy powoli poluzować TQ i ocenić powrót krążenia w kończynie zwracając jednocześnie uwagę na ewentualne krwawienie z rany. W przypadku wykrycia krwotoku z innej kończyny należy w tej fazie stazę założyć jak najwyżej i najciśniej bezpośrednio na skórę. Rany krwotoczne uniemożliwiające założenie TQ w okolicach takich jak: szyja, pachy, pachwina, brzuch czy miednica należy „pakować” opatrunkami hemostatycznymi. Komitet TC3 rekomenduje w pierwszej kolejności Combat Gauze, a następnie dopuszcza Chitogauze i Celox Gauze [4]. Pozostałe rany w obrębie brzucha, miednicy pach lub pachwin nie dające się zatamować w/w sposobami możliwe są do zatamowania poprzez mechaniczne urządzenie wywierające ucisk na aortę brzuszną.

Drugą wiodącą odwracalną przyczyną zgonów wśród poszkodowanych wskutek działań wojennych i w czasie interwencji policyjnych z użyciem broni jest odma prężna. Ranę wlotową i wylotową klatki piersiowej należy zabezpieczyć opatrunkiem okluzyjnym i odbarczyć [5].

Rekomendowanym sposobem utrzymania drożności dróg oddechowych (niedrożność to trzecia odwracalna przyczyna śmierci) jest założenie rurki nosowo-gardłowej u poszkodowanego przytomnego. W razie utraty świadomości należy rozważyć użycie maski krtaniowej, rurki krtaniowej lub intubacji dotchawiczej. W skrajnych przypadkach pourazowej niedrożności (rana postrzałowa twarzoczaszki, oparzenia górnych dróg oddechowych) wykwalifikowany ratownik powinien wykonać konikopunkcję.

Dostęp dożylny/doszpikowy jest kluczowy w celu prowadzenia płynoterapii i farmakoterapii. Należy go uzyskać jak najszybciej po zaopatrzeniu śmiertelnych obrażeń.

Urazy cieplne takie jak oparzenia w wyniku wybuchu, a przede wszystkim walka z hipotermią są istotnymi elementami opieki nad poszkodowanym w fazie ITC.

Faza ewakuacji to etap transportu poszkodowanego do szpitala przez cywilne służby ratownicze.

Opisane niżej procedury zostały stworzone z uwzględnieniem realiów amerykańskich oddziałów policji. Są to jednostki doskonale wyposażone, a operatorzy w nich służący mają najlepsze możliwości szkolenia, w tym medycznego. Zakres udzielania pomocy poszkodowanym stworzony został dla wysoce wykwalifikowanych medyków tych oddziałów. Realia taktyczne uniemożliwiają bezpieczne wejście i udzielanie pomocy przez cywilnych ratowników w strefie ciągłego zagrożenia. W każdym momencie działań służb interweniujących, pracę medyków warunkuje dynamicznie zmieniająca się sytuacja taktyczna, w której priorytetem nie jest pomoc rannym lecz eliminacja zagrożenia.

## **ALGORYTM POSTĘPOWANIA WEDŁUG WYTYCZNYCH TECC [6]**

### ***Faza Direct Threat Care (faza niebezpieczna):***

#### Cele:

1. Dokończ zadanie minimalizując dalsze straty.
2. Chroń rannych przed kolejnymi obrażeniami.
3. Kontynuuj działanie służb w celu wyeliminowania zagrożenia.
4. Zapewnij bezpieczeństwo publiczne.

#### Zasady:

1. Zapewnij przewagę taktyczną i nie udzielaj zaawansowanej pomocy medycznej poszkodowanym jeśli zagrożenie nie zostało wyeliminowane.

2. Ograniczona pomoc medyczna minimalizuje ryzyko dla poszkodowanych oraz służb interweniujących. Dotyczy to również technik i narzędzi służących do ewakuacji.
3. Triage powinien zostać odroczony do kolejnej fazy udzielania pomocy. Ewakuacja poszkodowanych ze strefy niebezpiecznej jest priorytetem i jest uzależniona od dostępnych środków oraz sytuacji taktycznej.
4. Należy udzielić podstawowej pomocy w zastanych urazach.
5. Rozważ tamowanie krwotoków:
  - a. założenie stazy taktycznej jest najważniejszą interwencją jaką należy rozważyć w tej fazie
  - b. poinstruuj poszkodowanego do zastosowania bezpośredniego ucisku na ranę jeśli staza taktyczna jest niedostępna lub jeśli jest niemożliwa do założenia.
6. Rozważ ułożenie poszkodowanego w pozycji bezpiecznej aby zapewnić drożność dróg oddechowych.

#### Wytyczne:

1. Unikaj zagrożenia i poszukaj bezpiecznego miejsca.
2. Jeśli poszkodowany jest członkiem służb interweniujących i jest to możliwe niech pozostanie zaangażowany taktycznie.
3. Poinstruuj poszkodowanego aby przenieść się w bezpieczne miejsce i udzielił sobie samopomocy jeśli to możliwe (staza, bezpośredni ucisk)
4. Przemieszczenie poszkodowanego w bezpieczne miejsce:
  - a. jeśli poszkodowany może się przenieść w bezpieczne miejsce niech to zrobi
  - b. jeśli poszkodowany jest nieprzytomny dowódca powinien rozważyć zagrożenia i korzyści płynące z próby przemieszczenia poszkodowanego w bezpieczne miejsce.
  - c. jeśli poszkodowany jest przytomny, ale nie może się poruszać samodzielnie, należy spróbować mu w tym pomóc.
  - d. pamiętaj, że zagrożenie jest bezpośrednie i może ulegać gwałtownym oraz dynamicznym zmianom, jego ciągłe rozpoznawanie i analizowanie jest kluczowe.
5. Tamowanie zagrażających życiu krwotoków z kończyn jeśli to taktycznie możliwe:
  - a. poinstruuj poszkodowanego do samopomocy
  - b. załóż stazę taktyczną na ubranie na kończynie najwyżej jak to możliwe
  - c. zaciśnij, aż krwotok ustanie i przenieść poszkodowanego w bezpieczne miejsce. Rozważ wcześniejsze przemieszczenie i założenie stazy w drugiej kolejności.

- d. dla członków służb interweniujących staza powinna być tak umieszczona, aby była dostępna lewą i prawą ręką (np. śródpiersie kamizelki taktycznej)
- e. rozważ poinstruowanie poszkodowanego do ucisku krwotoku jeśli staza jest niedostępna lub jej założenie jest nie możliwe
- f. rozważ ułożenie poszkodowanego w pozycji bezpiecznej aby zapewnić drożność dróg oddechowych

### ***FAZA Indirect Throat Care (względnie bezpieczna):***

#### Cele:

1. Cele 1-4 pozostają jak w fazie DTC
2. Udzielenie pomocy medycznej poszkodowanemu i przygotowanie do ewakuacji

#### Zasady:

1. Utrzymuj przewagę taktyczną i kontynuuj zadanie eliminacji zagrożenia.
2. Zapewnij bezpieczeństwo zarówno poszkodowanemu jak i ratownikowi poprzez zabezpieczenie broni oraz pozostałego wyposażenia taktycznego (np. granaty, gaz)
3. Zbadaj i postępuj z poszkodowanym według wytycznych TECC. Nie opóźniaj ewakuacji poszkodowanego z powodu obrażeń nie zagrażających życiu.
4. Rozważ organizację punktu zbiórki jeśli liczba poszkodowanych jest znacząca.
5. Triage w tej fazie powinien zostać ograniczony do:
  - a. brak obrażeń i/lub poszkodowany chodzący
  - b. zmarły/wysokie prawdopodobieństwo śmierci
  - c. wszyscy pozostali poszkodowani
6. Zapewnij łączność z dowództwem w celu rozpoczęcia ewakuacji poszkodowanych oraz przekazanie informacji dotyczących stanu zdrowia służbom medycznym.
7. Przygotuj poszkodowanych wraz z dokumentacją medyczną do ewakuacji.

#### Wytyczne:

1. Poszkodowani członkowie służb interweniujących muszą zostać rozbrojeni jeśli zagrożenie zostało wyeliminowane lub mają zaburzenia świadomości.
2. Krwotoki:



- a. szukaj poprzez badanie palpacyjne (metoda „grabek”) potencjalnych krwotoków na całym ciele.
  - załóż stazę na kończynie najwyżej jak to możliwe lub jeśli rana została wyeksponowana bezpośrednio na skórę 3-5 cm ponad nią (nie na stawie)
  - dla jakiegokolwiek częściowej lub pełnej amputacji staza powinna zostać założona niezależnie od małego lub braku krwawienia
- b. środki hemostatyczne: jeśli krwotok jest możliwy do zatamowania poprzez opatrunek uciskowy lub nie ma możliwości założenia stazy należy użyć gazy hemostatycznej (zapakować ranę) oraz bandażu uciskowego.
- c. krwotoki z pachwin: jeśli krwotoku nie można zatamować stazą, środkiem hemostatycznym i bandażem uciskowym należy użyć jeśli jest dostępne specjalnego urządzenia służącego do tamowania takich krwotoków – tzw. stazy pachwinowej.
- d. Skontroluj wszystkie stazy wcześniej założone. Rozważ wyeksponowanie rany i określ czy staza jest zasadna.
  - stazy założone w fazie DTC sprawdź pod kątem zasadności oraz skuteczności.
  - jeśli jest nie skuteczna lub jeśli występuje opóźnienie w ewakuacji rana powinna zostać wyeksponowana. Nową stazę należy założyć 3-5 cm powyżej a stara zdjąć
  - jeśli staza nie jest zasadna zastosuj inne sposoby tamowania krwotoków
- e. Jeśli jest czas i pozwala na to sytuacja taktyczna powinien zostać zbadany puls na każdej kończynie, na której założona jest staza. Jeżeli jest wyczuwalny należy stazę dokręcić lub dołożyć kolejną powyżej pierwszej.
- f. Uwidocznij i opisz godzinę założenia na każdej stazie

### 3. Drożność dróg oddechowych

- a. Nieprzytomny poszkodowany bez niedrożności:
  - odchylenie głowy lub wysunięcie żuchwy
  - rurka nosowo-gardłowa
  - ułożenie w pozycji bezpiecznej
- b. Poszkodowany z pełną lub postępującą niedrożnością:
  - odchylenie głowy lub wysunięcie żuchwy
  - rurka nosowo-gardłowa
  - pozwól poszkodowanemu na przyjęcie dla niego najkorzystniejszej pozycji ułatwiającej oddychanie
  - ułożenie w pozycji bezpiecznej jeżeli nieprzytomny

c. jeśli poprzednie metody okazały się nie skuteczne:

- rurka/maska krtaniowa
- intubacja dotchawicza
- konikopunkcja

d. rozważ użycie tlenu

4. Oddychanie:

- a. wszystkie rany klatki piersiowej powinny zostać zabezpieczone opatrunkiem okluzyjnym
- b. obserwuj poszkodowanego pod kątem rozwoju odmy prężnej (postępująca niewydolność oddechowa, hipoksja i/lub hipotensja)
- c. jeśli odma prężna występuje lub się rozwija odbarcz po stronie urazu:
  - w drugiej przestrzeni międzyżebrowej w linii środkowo-obończykowej nad trzecim żebrem pod kątem 90 stopni względem powierzchni klatki piersiowej
  - 4-5 przestrzeń międzyżebrowa w linii środkowo-pachowej pod kątem 90 stopni względem powierzchni nakłucia
  - często wymagane jest drugie odbarczenie – wykonuje się je w tej samej przestrzeni troszkę dalej w stosunku do pierwszego

5. Dostęp dożylny:

- wkłucie obwodowe o dużym przepływie lub:
- dostęp doszpikowy

6. Kwas traneksamowy:

- a. Jeśli poszkodowany wymaga transfuzji krwi (wstrząs hipowolemiczny, amputacja, uraz przenikający klatki piersiowej, lub widoczna duża utrata krwi) można rozważyć podanie jednego grama TXA w 100 ml NaCl lub Solutio Ringeri najszybciej jak to możliwe do trzech godzin od urazu

7. Resuscytacja płynowa:

- a. rozpoznaj wstrząs hipowolemiczny
  - obniżony stan świadomości (przy braku urazu głowy) oraz słaby/brak pulsu obwodowego to objawy za pomocą których można najszybciej i najłatwiej rozpoznać wstrząs hipowolemiczny w warunkach taktycznych
- b. brak objawów wstrząsu:
  - resuscytacja płynowa dożylnie niewskazana

- można podawać płyny doustnie jeśli: przytomny, może połykać, nie ma obrażeń wymagających interwencji chirurgicznej oraz jeśli ewakuacja jest odroczone w czasie
- c. występuje wstrząs hipowolemiczny:
- podaj 500ml NaCl / Solutio Ringeri, jeśli oznaki wstrząsu się utrzymują powtórz po 30 min bolus płynowy
  - jeśli są dostępne płyny krwio pochodne rozważ podanie osocza świeżo mrożonego (FFP) i koncentratu krwinek czerwonych (KKCz) w stosunku 1:1
  - jeśli poszkodowany ma obniżony stan świadomości oraz podejrzenie urazu czaszkowo-mózgowego z nieoznaczalnym lub słabym tętnem, utrzymuj ciśnienie skurczowe na poziomie co najmniej 90mmHg

#### 8. Zapobieganie hipotermii:

- minimalizuj kontakt poszkodowanego z otoczeniem. Pozostaw ubranie jeśli to możliwe
- jeśli to możliwe zamień mokre ubranie na suche. Odizoluj poszkodowanego od podłoża.
- okryj poszkodowanego czymkolwiek co trzyma ciepło
- w miarę możliwości preferowane są ogrzewanie płyny dożylnie lub doszpikowo

#### 9. Penetrujący uraz oczu:

- jeśli podejrzewasz uraz oka lub jest on widoczny chroń oko przed bodźcami zewnętrznymi. Ustabilizuj widoczny wbity przedmiot przed transportem

#### 10. Ponowne badanie i ocena poszkodowanego:

- wykonaj badanie w poszukiwaniu innych urazów. Oceń i zabezpiecz pozostałe obrażenia, które wcześniej zostały odroczone.
- rozważ unieruchomienie złamań kości oraz miednicy

#### 11. walka z bólem:

- zapewnij odpowiednią terapię przeciwbólową
  - zawsze miej przygotowany Naloxone kiedy podajesz opiaty
  - obserwuj pacjenta pod kątem niewydolności oddechowej oraz spadku ciśnienia tętniczego
- terapia przeciwbólowa dla personelu służb interweniujących:
  - jeśli jest zdolny do kontynuowania zadania: rozważ podanie doustne nienarkotycznych leków (np. tylenol), unikaj NLPZ-ów (działanie może skutkować

m.in.: upośledzeniem krzepliwości krwi)

- jeśli jest niezdolny do kontynuowania zadania: rozważ użycie nienarkotycznych leków dla bólów o małym-średnim natężeniu lub narkotycznych dla średnich i nasilonych bólów (fentanyl, ketamina)

#### 12. Terapia antybiotykowa:

- a. rozważ podanie antybiotyków poszkodowanym z otwartymi ranami i urazem penetrującym oka kiedy ewakuacja do szpitala jest znacząco odroczone lub niewykonalna.

#### 13. Oparzenia:

- a. Oparzeniom twarzy (szczególnie w zamkniętym pomieszczeniu) mogą towarzyszyć oparzenia dróg oddechowych. Obserwuj drożność dróg oddechowych oraz saturację krwi i bądź przygotowany na przyrządowe udrożnianie dróg oddechowych oraz tlenoterapię.
- b. Inhalacja dymu może prowadzić do zatrucia tlenkiem węgla i cyjankami. Poszkodowanych z taki objawami należy leczyć tlenem w dużym przepływie oraz stosować odtrutki na cyjanki.
- c. Oceń powierzchnie ciała jaka została poparzona
- d. Okryj oparzenia suchym i sterylnym opatrunkiem i zapobiegaj wychłodzeniu organizmu
- e. Jeśli poparzonych jest więcej niż 20% powierzchni rozpocznij płynoterapię. Walka ze wstrząsem hipowolemicznym ma pierwszeństwo.
- f. Należy stosować leki p/bólowe zgodnie z wytycznymi
- g. Chroń poszkodowanego przed utratą ciepła

#### 14. Obserwacja i monitorowanie pacjenta:

- a. Jeżeli są dostępne używaj urządzeń diagnostycznych oraz monitorujących parametry życiowe. Zapisuj je w dokumentacji medycznej.

#### 15. Przygotowanie poszkodowanego do transportu:

- a. miej na uwadze uwarunkowania terenowe oraz środowiskowe
- b. przygotuj poszkodowanego i sprzęt przeznaczony do transportu
- c. jeśli transport wymaga użycia technik alpinistycznych dobrze sprawdź i przygotuj sprzęt oraz stanowiska asekuracyjne

#### 16. Komunikacja z poszkodowanym:

- a. pocieszaj, upewnij i tłumacz co robisz i jaki ma to cel

#### 17. Resuscytacja krążeniowo-oddechowa:

- a. RKO w realiach taktycznych ofiar wybuchów lub ran penetrujących które nie mają tętna ani oddechu oraz nie wykazują innych oznak życia nie będzie skuteczna i nie powinno się jej podejmować.
  - jakkolwiek rozważyć można odbarczenie odmy prężnej u osób z urazem klatki piersiowej lub urazu wielomiejscowego aby upewnić się że nie jest ona przyczyną NZK.
  - w pewnych sytuacjach takich jak: porażenie prądem, utonięcie, nieurazowe NZK, hipotermia, RKO można rozważyć ale pod kątem strat i zysków wynikających z sytuacji taktycznej.

#### 18. Dokumentacja medyczna:

- a. dokumentację obrażeń i leczenia poszkodowanego należy koniecznie przekazać wraz z nim
- b. służby interweniujące powinny rozważyć wprowadzenie karty zgodnie z wytycznymi TC3

### **FAZA EVAC**

#### Cele:

1. Kontroluj i kontynuuj wszystkie życiowo istotne interwencje przeprowadzone w fazach DTC i ITC.
2. Zapewnij szybki i bezpieczni transport do właściwej placówki medycznej.
3. Unikaj dodatkowych potencjalnie możliwych do uniknięcia przyczyn śmiercią

#### Zasady:

1. Ciągła ocena stanu zdrowia poszkodowanych
2. Dokonaj triage w celu określenie kolejności ewakuacji do placówki medycznej
3. Wykorzystuj dodatkowe środki i zasoby ludzkie do jak najlepszej opieki nad poszkodowanymi.
4. Unikaj hipotermii.
5. Komunikacja jest kluczowa na tym etapie, szczególnie pomiędzy medykami służb interweniujących a zespołami ratownictwa medycznego.
6. Utrzymuj ciągłą gotowość – w sytuacjach taktycznych nie ma strefy w pełni bezpiecznej.

Wytyczne postępowania z pacjentem w fazie ewakuacji pozostają analogiczne do fazy ITC. Ciągłe monitorowanie stanu pacjenta oraz dokończenie pełnego zabezpieczenia medycznego są

priorytetem. Strefa działania jest na tym etapie uznawana za względnie bezpieczną. Poszkodowani powinni zostać przekazani cywilnym służbom ratowniczym i jak najszybciej trafić do szpitala.

Najczęstszymi rodzajami śmiertelnych obrażeń w warunkach cywilnych działań taktycznych są rany powstałe w wyniku postrzałów i wybuchów. Obrażenia te skutkują utratą krwi, która może prowadzić do wstrząsu hipowolemicznego i w efekcie do śmierci. Tamowanie krwotoków jest kluczowym elementem walki o życie poszkodowanych. Według standardów TECC krwotoki z kończyn tamowane są za pomocą staz taktycznych. W przypadku całkowitej amputacji kończyny staza taktyczna nie ma zastosowania.

Krwotoki wewnętrzne w obrębie miednicy i jamy brzusznej są równie trudne do opanowania. Sprawdzonym urządzeniem, w warunkach bojowych oraz cywilnych, za pomocą którego można skutecznie tamować takie krwotoki jest AAJT – Abdominal Aortic & Junctional Tourniquet - opaska uciskowa aorty brzusznej i pni naczyń (również tętnica podobojczykowa). Amerykańska agencja Food and Drug Administration (FDA) zezwoliła na stosowanie AAJT w 2011 roku jako sposobu tamowania trudnych do opanowania krwotoków wewnętrznych w obrębie brzucha, miednicy, tętnic udowych oraz podobojczykowych [7].

Wskazania do użycia AAJT:

- AAJT stosowana jest w przypadku trudnych do opanowania krwotoków w obrębie miednicy i jamy brzusznej oraz okolicy pachwinowej i pachowej.
- Stosowana w przypadku wystąpienia potencjalnie śmiertelnego krwotoku, wszędzie tam nie można założyć standardowej stazy taktycznej (brzuch, pacha, pachwina)
- Brak przeciwwskazań do stosowania w ranach penetracyjnych brzucha - AAJT może ograniczać obfite krwawienia związane z ranami penetrującymi brzucha
- stabilizacja przy złamaniach miednicy

Zasada działania AAJT:

- jest zakładana a następnie nadmuchiwana wokół brzucha, podobnie jak mankiet do pomiaru ciśnienia, do momentu kiedy tętnica (aorta) brzuszna staje niedrożna i tym samym następuje spowolnienie wykrwawiania się, dzięki czemu mamy więcej czasu na transport do punktu opieki medycznej a dalej do chirurgicznego zatamowania krwotoku.
- może być stosowana do 4 godzin.
- wywiera w połowie brzucha, ciśnienie które powoduje odcięcie przepływu krwi do kończyn dolnych a tym samym zatrzymuje krwotok w obrębie miednicy, pachwiny lub pachy.
- skutecznie blokuje przepływ przez tętnice biodrowe i pachwinowe oraz przez tętnicę podobojczykową w przypadku umieszczenia w okolicy pachy.
- Szybka aplikacja w ciągu około 45 sekund.
- Jest skuteczny przy mniejszym wywieranym ciśnieniu tkankowym niż inne podobne urządzenia (Combat Ready Clamp CROC, Junctional Emergency Treatment Tool JETT), co przy dużej powierzchni wywierającej ucisk na tkanki, zmniejsza ryzyko uszkodzenia tkanek i nerwów.

- Duża powierzchnia ucisku AAJT powoduje że jest ona dużo lepiej tolerowana przez poszkodowanych niż inne podobne urządzenia.
- Badania kliniczne udowodniły bezpieczeństwo oraz skuteczność (94-100% skuteczności w zatrzymywaniu przepływu krwi do miednicy i kończyn dolnych).
- AAJT jest jedynym urządzeniem którego skuteczność i bezpieczeństwo udowodniono w badaniach na ludziach
- pierwsze udokumentowane, skuteczne użycie w warunkach bojowych – kwiecień 2013 [8]
- pierwsze udokumentowane skuteczne użycie w ratownictwie cywilnym - czerwiec 2013 [9]
- od czerwca 2012 w użyciu w Afganistanie przez amerykańskie Siły Specjalne [10]

Badanie przeprowadzone przez UK Royal Army Medical Corps, na 16 ochotnikach, potwierdziło 94% skuteczności pełnego zatrzymania udowego przepływu krwi tj. zatrzymania przepływu u 15 z 16 wolontariuszy [11].

W celu zwiększenia szansy na przeżycie poszkodowanego TECC zaleca podanie kwasu traneksamowego (TXA). Ten antyfibrynolityk jest znany i stosowany od dawna (np. operacje serca, hemofilia, krwawienie z macicy). Jego działanie polega blokowaniu przemiany plazminogenu w plazminę poprzez kompetycyjne hamowanie. W efekcie tego procesu fibryna pozostaje w czopie hemostatycznym zwiększając jego stabilizację. Nowe badania kliniczne nad TXA udowodniły jego skuteczność w walce z krwotokami [12]. Badania CRASH-2 – The Clinical Randomization of an Antifibrinolytic in Significant Hemorrhage objęły ponad 20.000 dorosłych pacjentów urazowych w 247 szpitalach w 40 krajach. Pacjenci objęci badaniem zostali zakwalifikowani jako poważnie krwawiący lub z podejrzeniem krwawienia zagrażającemu życiu. Za takie krwawienie uznano pacjenta z tachykardią powyżej 110/min i/lub z ciśnieniem skurczowym mniejszym lub równym 90 mmHg. Podzieleni zostali na grupę otrzymującą TXA i grupę otrzymującą placebo. Grupa aktywna dostawała TXA 1g dożylnie po 10 minutach, a kolejną dawkę po ośmiu godzinach. Badanie zostało analizowane na podstawie trzech punktów końcowych: 1. śmierci w szpitalu do 4 tygodni od urazu, 2. zatorowości żyłnej, 3. potrzeby transfuzji krwi lub operacji. Przypadków śmiertelnych było 16% w grupie placebo oraz 14,5% w grupie TXA. Analizując przypadki śmierci spowodowane wykrwawianiem różnica była jeszcze bardziej znacząca z 5,7% w grupie placebo vs 4,9% w grupie otrzymującej TXA. Podanie TXA nie miało natomiast żadnego wpływu na potrzebę transfuzji krwi czy operacji. Dodatkowo stwierdzono, że TXA nie ma wpływu na powstawanie „złych skrzepów” powodujących OZW, udar mózgu, zakrzepicę żył, zatorowość płucną. Teoretycznie istnieje takie ryzyko ale porównując grupę placebo z TXA nie stwierdzono takiej zależności [13].

MATTERs (Military Application of Tranexamic Acid in Trauma Emergency Resuscitation Study) to drugie duże badanie potwierdzające skuteczność TXA opublikowane w 2012 roku w „Archives of Surgery”. Przeprowadzili je Brytyjczycy w Afganistanie na grupie 900 żołnierzy i cywili rannych w czasie działań bojowych. Różnica w metodologii polegała na podawaniu powoli 1g TXA i powtórzeniu dawki jeżeli pierwsza nie odniosła skutku terapeutycznego. Pacjenci zostali podzieleni na dwie grupy z których pierwsza otrzymała co najmniej jedną jednostkę koncentratu krwinek czerwonych (KKCz), a w drugiej było konieczne podanie co najmniej dziesięciu jednostek KKCz lub innych płynów krwiozastępczych. Badanie analizowano na podstawie trzech zmiennych: 1.

docelowej ilości podania produktów krwiozastępczych, 2. powikłań zakrzepowo-zatorowych, 3. śmiertelności w ciągu 24h, 48h i 30 dni. Śmiertelność w grupie placebo wyniosła 23,9%, a w grupie TXA 17,4% w grupie która otrzymała co najmniej jedną jednostkę KKCz. Natomiast w grupie która otrzymała co najmniej dziesięć jednostek KKCz śmiertelność wyniosła dla placebo 28,1% a dla TXA 14,4% [14].

National Center for Biotechnology Information opublikowało wyniki badań przeprowadzonych przez AME (Air Medical Evacuation) będącego częścią amerykańskiego systemu ratunkowego. TXA przez cztery miesiące podano 13 razy i nie zaobserwowano żadnych skutków ubocznych [15].

Ponieważ wyniki badań CRASH-2 I MATTER's są obiecujące, TXA jest rekomendowany dla wojska przez komitet TC3.

## **WNIOSKI**

Wnioski wynikające z doświadczeń amerykańskich dla polskich służb mogą być następujące:

- Wprowadzenie szkoleń dla policji oraz straży miejskiej na wypadek sytuacji active shooter/mass killing powinny być obowiązkowym elementem szkolenia.
- Ponadto we wszystkich skupiskach ludzkich takich jak galerie handlowe, dworce czy uczelnie wyższe, służby ochrony również powinny być przeszkolone z zakresu TECC.
- Na poziomie podstawowym (pierwsza pomoc) reakcja uczestników takiego zdarzenia oraz służb, które znajdują się pierwsze na miejscu zdarzenia powinny być ograniczone do postępowania zgodnie z zasadą T.H.R.E.A.T (threat suppression, hemorrhage control, rapid extraction to safety, assessment by medical providers, transport to definitive care).
- Świadomość postępowania zgodnie z tymi zasadami to najskuteczniejsze sposoby postępowania na wypadek sytuacji z udziałem strzelca-zabójcy i zamachów terrorystycznych.

Prawdopodobieństwo wystąpienia takiego zdarzenia w Polsce jest teoretycznie dość wysokie, w związku z czym personel medyczny zespołów ratownictwa medycznego oraz szpitalnych oddziałów ratunkowych powinien być otwarty i gotowy na przyjęcie poszkodowanych zabezpieczonych zgodnie ze standardem TECC.

## **PIŚMIENNICTWO**

1. Butler FK Jr, Hagmann J, Butler EG. Tactical combat casualty care in special operations. Mil Med. 1996 Aug;161 Suppl:3-16.
2. Eastridge BJ, Mabry RL, Seguin P, Cantrell J, Tops T, Uribe P, Mallett O, Zubko T, Oetjen-Gerdes L, Rasmussen TE, Butler FK, Kotwal RS, Holcomb JB, Wade C, Champion H, Lawnick M, Moores L, Blackbourne LH.J. Death on the battlefield (2001-2011): implications for the future of combat casualty care. Trauma Acute Care Surg. 2012 Dec;73(6 Suppl 5):S431-7



3. Tactical Combat Casualty Care (TCCC) Guidelines and Updates Dec 2010. Journal of Special Operations Medicine. Vol 11, Edition 3 / Summer/Fall 11
4. Littlejohn LF, Devlin JJ, Kircher SS, et al. Comparison of Celox-A, ChitoFlex, WoundStat, and combat gauze hemostatic agents versus standard gauze dressing in control of hemorrhage in a swine model of penetrating trauma. Acad Emerg Med. 2011;18(4):340–350.
5. Margolis AM, Tang N, Levy MJ, Callaway DW. Management of open chest wounds in tactical emergency casualty care: application of vented versus nonvented chest seals. J Spec Oper Med. 2014 Winter;14(4):136-8.
6. Callaway DW, Smith R, Shapiro G, McKay S. Committee for Tactical Emergency Casualty Care (C-TECC) Update: Summer 2014. J Spec Oper Med. 2014 Fall;14(3):134-9.
7. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. Junctional Tourniquets for Controlling Hemorrhage from Wounds in Adults: A Review of Clinical Effectiveness, Cost-Effectiveness, Safety, and Guidelines [Internet]. CADTH Rapid Response Reports. 2014 Apr.
8. Croushorn J. Abdominal aortic and junctional tourniquet controls hemorrhage from a gunshot wound of the left groin. J Spec Oper Med. 2014 Summer;14(2):6-8.
9. Croushorn J, Thomas G, McCord SR. Abdominal aortic tourniquet controls junctional hemorrhage from a gunshot wound of the axilla. J Spec Oper Med. 2013 Fall;13(3):1-4.
10. Klotz JK, Leo M, Anderson BL, Nkodo AA, Garcia G, Wichern AM, Chambers MJ, Gonzalez ON, Pahle MU, Wagner JA, Robinson J, Kragh JF Jr. First case report of SAM? Junctional tourniquet use in Afghanistan to control inguinal hemorrhage on the battlefield. J Spec Oper Med. 2014 Summer;14(2):1-5.
11. Taylor DM, Coleman M, Parker PJ. The evaluation of an abdominal aortic tourniquet for the control of pelvic and lower limb hemorrhage. Mil Med. 2013;178(11):1196-201.
12. Roberts I, Perel P, Prieto-Merino D, et al. Effect of tranexamic acid on mortality in patients with traumatic bleeding: prespecified analysis of data from randomised controlled trial. BMJ. 2012.
13. Shakur H, Roberts I, Bautista R, et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): A randomised, placebo-controlled trial. Lancet. 2010;376(9734):23–32.
14. Morrison JJ, Dubose JJ, Rasmussen TE, et al. Military Application of Tranexamic Acid in Trauma Emergency Resuscitation (MATTERs) Study. Arch Surg. 2012;147(2):113–119.
15. Vu EN, Schlamp RS, Wand RT, Kleine-Deters GA, Vu MP, Tallon JM. Prehospital use of tranexamic acid for hemorrhagic shock in primary and secondary air medical evacuation. Air Med J. 2013 Sep-Oct;32(5):289-92.